

Lampiran 1. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Material : Agregat Kasar
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

No	Keterangan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (BJ)	1585,1	1618,48
2.	Berat benda uji alam air (BA)	1000,07	1000,4
3.	Berat benda uji dikering oven (BK)	1559,1	1586,89
4.	Berat jenis (Bulk) = $\frac{BK}{BJ-BA}$	2,665	2,567
5.	Berat jenis (SSD) = $\frac{BJ}{BJ-BA}$	2,709	2,619
6.	Berat jenis (Semu) = $\frac{BK}{BK-BA}$	2,789	2,706
7.	Penyerapan air = $\frac{BJ-BK}{BK} \times 100\%$	1,668	1,991

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 24 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 2. Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

Material : Agregat Halus
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Pembacaan	
		Waktu	Suhu
1.	Mulai pemanasan benda uji	10.00 WIB	27 ^o C
2.	Selesai pemanasan benda uji	10.35 WIB	165 ^o C
3.	Mulai didiamkan pada suhu ruang	10.40 WIB	165 ^o C
4.	Selesai didiamkan pada suhu ruang	13.00 WIB	30 ^o C
5.	Mulai direndam Aquadest	13.05 WIB	30 ^o C
6.	Selesai direndam Aquadest	13.05 WIB	26 ^o C

HASIL PEMERIKSAAN

No	Benda Uji	% Terselimuti Aspal
1.	Benda Uji 1	99 %
2.	Benda Uji 2	99 %
3.	Rata-rata	99 %

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 24 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 3. Pemeriksaan Keausan Agregat



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT (*ABRASI TEST*)

Sumber : Clereng, Kulonprogo

Tanggal Uji : 2018

No	Jenis gradasi		F	
	Saringan		Benda uji (gram)	
	Lolos	Tertahan	I	II
1.	72,2 mm (3'')	63,5 mm (2,5'')		
2.	63,5 mm (2,5'')	50,8 mm (2'')		
3.	50,8 mm (2'')	37,5 mm (1,5'')		
4.	37,5 mm (1,5'')	25,4 mm (1'')		
5.	25,4 mm (1'')	19 mm (3/4'')		
6.	19 mm (3/4'')	12,5 mm (0,5'')	2500	
7.	12,5 mm (0,5'')	09,5 mm (3/8'')	2500	
8.	09,5 mm (3/8'')	06,3 mm (1/4'')		
9.	06,3 mm (1/4'')	04,75 mm (No. 4)		
10.	04,75 mm (No. 4)	02,36 mm (No. 8)		
11.	JUMLAH BENDA UJI (A)		5000	4702
12.	JUMLAH TERTAHAN DI SIEVE 12 (B)		4702	3674
13.	KEAUSAN = (A-B)/A X 100		5,96	21,86
14.	Rata-rata keausan		13,910	

Mengetahui
 & Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 26 Juli 2018
 Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 4. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Material : Agregat Halus
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

No	Keterangan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (BJ)	500	500
2.	Berat Piknometer + air (B)	669,25	689,37
3.	Berat Piknometer + air + benda uji (BT)	978,12	996,90
4.	Berat benda uji kering (BK)	488,58	488,21
5.	Berat jenis (Bulk) = $\frac{BK}{(B+500)-BT}$	2,504	2,54
6.	Berat jenis (SSD) = $\frac{500}{(B+500)-BT}$	2,616	2,60
7.	Berat jenis (Semu) = $\frac{BK}{(B+BK)-BT}$	2,82	2,70
8.	Penyerapan air = $\frac{(500-BK)}{BK} \times 100\%$	2,337	2,42

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 24 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 5. Pemeriksaan *Sand Equivalent*



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT

Sumber : Clereng, Kulonprogo

Tanggal Uji : 2018

No	Keterangan	Benda Uji		
		1	2	
1.	Persiapan dan perendaman benda uji dalam larutan CaCl_2 selama ($\pm 10,1$ menit)	Mulai	13.10	13.40
		Selesai	13.20	13.50
2.	Waktu pengendapan (benda uji setelah digojok sebanyak 90x, dan ditambah larutan CaCl_2)	Mulai	13.25	13.55
		Selesai	13.35	14.05
3.	<i>Clay reading</i> (pembacaan lumpur) (inchi)	5	5,83	
4.	<i>Sand reading</i> (pembacaan pasir) (inchi)	3	3,9	
5.	$\text{Sand equivalent} = \frac{\text{Sand reading}}{\text{Clay reading}} \times 100 \%$	60	66,89	
6.	Rata-rata	63,445		
Kadar Lumpur = $100\% - \text{Sand Equivalent}$ = 36,555 %				

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 24 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 6. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Piknometer kosong (gr)	11,50	11,48
2.	Berat Piknometer +Aquadest (gr)	26,72	29,14
3.	Berat Aquadest (2-1) (gr)	15,22	17,66
4.	Berat Piknometer + Aspal (gr)	12,60	12,50
5.	Berat Aspal (4-1) (gr)	1,10	1,02
6.	Berat Piknometer +Aspal + Aquadest (gr)	26,77	29,22
7.	Berat Aquadest (6-4) (gr)	14,17	16,72
8.	Volume Aspal (3-7) (gr)	1,05	0,94
9.	Berat Jenis Aspal = Berat/Vol (5/8)	1,048	1,085
10.	Rata-rata BJ Aspal	1,067	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 22 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 7. Pemeriksaan Penetrasi Aspal



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan Benda Uji	Mulai	10.00 WIB
		Selesai	10.30 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang	Mulai	10.30 WIB
		Selesai	13.00 WIB
3.	Diperiksa	Mulai	14.00 WIB
		Selesai	15.30 WIB

HASIL PENGAMATAN

No	Benda Uji		Sket Pengujian	
	(mm)	(mm)	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	6,0	6,0		
2.	6,3	6,2		
3.	6,5	5,9		
4.	6,3	6,0		
5.	6,4	6,1		
Rata2	6,3	6,04		

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 23 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 8. Pemeriksaan Daktilitas



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN DAKTILITAS ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Keterangan	Waktu	Temperatur
1.	Persiapan Benda Uji	Aspal dipanaskan	15 menit	Suhu pemanas $\pm 135^{\circ}\text{C}$
2.	Mendinginkan benda uji	Diamkan pada suhu ruang	60 menit	Suhu ruang $\pm 28^{\circ}\text{C}$
3.	Peredaman benda uji	Direndam dalam waterbath pada suhu 25°C	60 menit	Suhu waterbath $\pm 25^{\circ}\text{C}$
4.	Pemeriksaan	Diuji daktilitas pada suhu 25°C , kecepatan 5 cm per menit	20 menit	Suhu alat $\pm 25^{\circ}\text{C}$

HASIL PEMERIKSAAN

No	Benda uji	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Sampel 1	164 cm	Tidak putus
2.	Sampel 2	164 cm	Tidak putus

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 22 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 9. Pemeriksaan Titik Nyala & Titik Bakar Aspal



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN TITIK NYALA & BAKAR ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu	
1.	Pemanasan benda uji			
		Mulai	27 °C	12.00 WIB
		Selesai	130 °C	12.15 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang			
		Mulai	130 °C	12.15 WIB
		Selesai	27 °C	12.20 WIB
3.	Diperiksa			
		Mulai	35 °C	13.00 WIB
		Selesai	325 °C	13.45 WIB

HASIL PENGAMATAN

No	Keterangan	Titik Nyala	Titik Bakar
1.	Benda uji 1	290 °C	310 °C

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 23 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 10. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam CCL4



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL DALAM CCL4 / TCE

Material : Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Keterangan	Pembacaan	
			Waktu	Suhu
1.	Penimbangan	Mulai	09.00 WIB	27 ^o C
2.	Pelarutan	Mulai	09.20 WIB	27 ^o C
3.	Penyaringan	Mulai	09.23 WIB	27 ^o C
		Selesai	09.31 WIB	27 ^o C
4.	Di Oven	Mulai	09.32 WIB	100 ^o C
5.	Penimbangan	Selesai	09.55 WIB	27 ^o C

HASIL PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat erlen meyer kosong	75,23	74,22
2.	Berat erlen meyer kosong + Aspal	76,66	75,22
3.	Berat Aspal (2-1)	1,43	1,01
4.	Berat kertas saring bersih	0,62	0,56
5.	Berat kertas saring bersih + mineral	0,63	0,57
6.	Berat mineral (5-4)	0,01	0,01
7.	Persentase mineral (6/3x100%)	0,699	0,99
8.	Aspal yang larut (100%-7)	99,3	99
9.	Rata-rata Aspal yang larut (%)	99,155	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 22 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 11. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal



**LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan Benda Uji		
		Mulai	10.00 WIB
		Selesai	10.30 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang		
		Mulai	10.31 WIB
		Selesai	11.00 WIB
3.	Diperiksa		
		Mulai	12.50 WIB
		Selesai	13.50 WIB

HASIL PENGAMATAN

No	Suhu yang diamati	Waktu Pemanasan (Detik)		Titik Lembek (°C)	
		Benda Uji 1	Benda Uji 2	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	5°C				
2.	10°C	145	145		
3.	15°C	231	231		
4.	15°C	340	340		
5.	25°C	413	413		
6.	30°C	493	493		
7.	35°C	596	596		
8.	40°C	693	693		
9.	45°C	808	808		
10.	50°C	856	856	48,5	49
Rata-rata				48,75	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 23 Juli 2018
Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 12. Hasil Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Serat Polypropylene 0%



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 (0% Serat Polypropylene)

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)

Sampel	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j	k	l VMA (%)	m VFA (%)	n VTM (%)	o	p	Koreksi Tebal	q Stab. (kg)	r Flow (mm)	MQ (kg/mm)
5A	68,87	5,26	5,00	1167,77	1172,39	663,89	508,50	2,296	2,476	10,761	81,984	7,254	18,02	59,73	7,25	72	1431,73	0,8545	1223,44	4,90	249,68
5B	67,67	5,26	5,00	1160,63	1165,65	660,27	505,38	2,297	2,476	10,762	81,986	7,252	18,01	59,74	7,25	69	1372,08	0,8719	1196,28	4,56	262,34
5C	65,76	5,26	5,00	1152,89	1158,09	650,35	507,74	2,271	2,476	10,640	81,061	8,299	18,94	56,18	8,30	52	1034,03	0,9136	944,67	4,45	212,29
								2,288					18,32	58,55	7,60				1121,46	4,64	241,44
5.5A	64,20	5,82	5,50	1150,44	1155,36	649,38	505,98	2,274	2,459	11,720	80,742	7,538	19,26	60,86	7,54	107	2127,72	0,9545	2031,00	4,43	458,47
5.5B	59,29	5,82	5,50	1154,97	1160,11	652,89	507,22	2,277	2,459	11,737	80,862	7,400	19,14	61,33	7,40	125	2485,65	1,1217	2798,07	4,15	671,82
5.5C	64,58	5,82	5,50	1156,35	1162,70	655,76	506,94	2,281	2,459	11,758	81,034	7,239	19,00	61,90	7,24	99	1968,63	0,9443	1858,93	4,97	374,03
								2,277					19,13	61,36	7,39				2226,00	4,52	501,44
6A	66,32	6,38	6,00	1150,93	1158,71	650,33	508,38	2,264	2,442	12,731	79,970	7,299	20,03	63,56	7,30	90	1789,67	0,8995	1609,81	4,57	352,26
6B	67,14	6,38	6,00	1152,44	1160,58	651,91	508,67	2,266	2,442	12,740	80,029	7,231	19,97	63,79	7,23	91	1809,55	0,8817	1595,46	4,25	375,40
6C	67,59	6,38	6,00	1159,45	1164,08	657,11	506,97	2,287	2,442	12,860	80,786	6,353	19,21	66,93	6,35	112	2227,14	0,8734	1945,13	5,77	337,11
								2,272					19,74	64,76	6,96				1716,80	4,86	354,92
6.5A	67,60	6,95	6,50	1167,25	1172,75	664,00	508,75	2,294	2,426	13,977	80,614	5,409	19,39	72,10	5,41	112	2227,14	0,873	1944,43	5,42	358,75
6.5B	73,80	6,95	6,50	1151,26	1157,80	651,63	506,17	2,274	2,426	13,856	79,915	6,229	20,09	68,98	6,23	46	914,72	0,795	727,14	5,1	142,58
6.5C	70,40	6,95	6,50	1155,33	1160,60	653,05	507,55	2,276	2,426	13,867	79,979	6,154	20,02	69,26	6,15	85	1690,24	0,840	1419,31	5,09	278,84
								2,282					19,83	70,12	5,93				1363,63	5,20	260,06
7A	70,50	7,53	7,00	1160,40	1165,95	650,23	515,72	2,250	2,409	14,761	78,635	6,604	21,36	69,09	6,60	117	2226,57	0,8387	1951,32	5,86	332,99
7B	66,87	7,53	7,00	1150,52	1155,92	651,86	504,06	2,283	2,409	14,974	79,769	5,257	20,23	74,02	5,26	90	1789,67	0,8868	1587,10	4,71	336,96
7C	64,99	7,53	7,00	1149,73	1154,77	648,90	505,87	2,272	2,409	14,910	79,429	5,661	20,57	72,48	5,66	75	1491,39	0,9329	1391,33	5,15	270,16
								2,268					20,72	71,86	5,84				1643,25	5,24	313,37

- | | | | |
|-----------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| t = Tebal Benda Uji | h = BJ Maksimum (100 - (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ Asp)) | p = o x Kalibrasi Proving Ring | BJ Agregat = 2,66 |
| a = % Aspal Terhadap Bahan | i = (b x g) : BJ Asp | q = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas) | Kalibrasi Proving Ring = 19,89 kg |
| b = % Aspal Terhadap Campuran | j = (100 - b) x g : BJ Agregat | r = Flow (Kelelahan Plasta) | %Tertahan Kasar = 39 |
| c = Berat Kering Sebelum direndam | k = Jumlah Kandungan Romagan, (100-i) | MQ = Marshall Quotient | %Tertahan Halus = 53 |
| d = Berat Basah Jomah (SSD) | l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j) | Suhu Pencampuran = ± 165°C | % filler = 8 |
| e = Berat dikalium Air | m = Rongga Terisi Aspal (VFA), (100 x (f/b)) | Suhu Pemasatan = ± 155°C | BJ Aspal = 1,067 |
| f = Volume (b), (d-c) | n = Rongga Dalam Campuran (VTM), (100 - (100 x (g/h))) | Suhu Waterbath = 60°C | BJ Kasar Cle reng = 2,682 |
| g = Berat Isi (density), (e/f) | o = Pembacaan Arloji Stabilitas | kalibrasi = 43,8 convert 0,454 | BJ Halus Cle reng = 2,662 |
| | | | BJ Abu Batu = 2,532 |

Mengetahui,
Ka. Lab Jalan Raya UII

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti,

Nur Auliani

Lampiran 13. Grafik Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Serat Polypropylene 0%



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

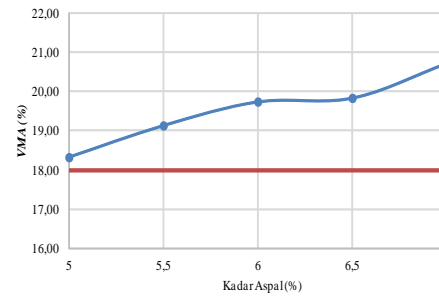
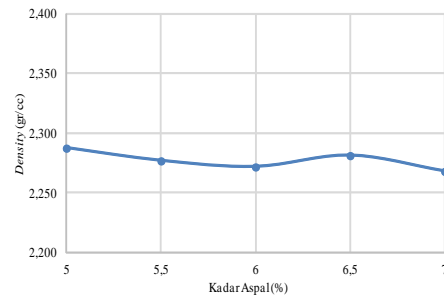
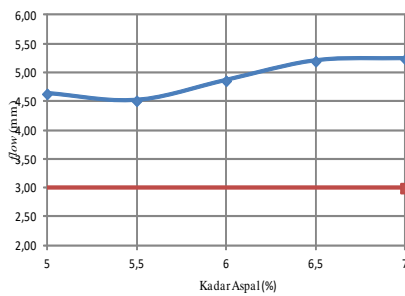
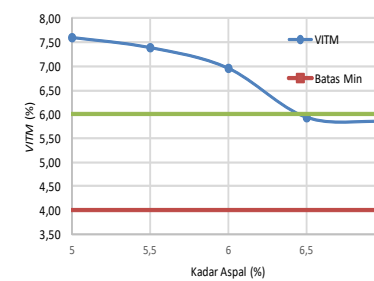
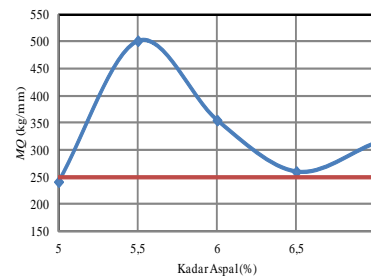
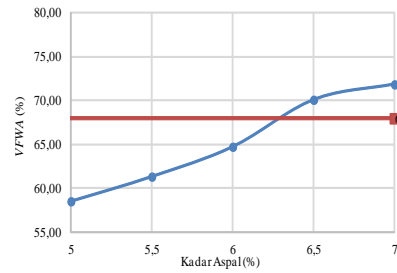
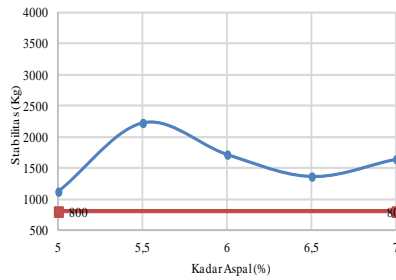


Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 (0% Serat Polypropylene)

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran

Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)



Lampiran 14. Hasil Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Serat Polypropylene 1,6%



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 (1,6% Serat Polypropylene)

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)

Sampel	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j	k	l VMA (%)	m VFWA (%)	n VITM (%)	o	p	Koreksi Tebal	q Stab. (kg)	r Flow (mm)	MQ (kg/mm)
5A	68,42	5,26	5,00	1160,13	1164,40	657,95	506,45	2,291	2,476	10,734	81,777	7,488	18,22	58,91	7,49	78	1664,17	0,8588	1429,25	4,92	290,50
5B	73,71	5,26	5,00	1166,86	1168,62	662,13	506,49	2,304	2,476	10,796	82,245	6,959	17,75	60,81	6,96	107	2282,90	0,7968	1818,90	5,50	330,71
5C	68,57	5,26	5,00	1161,64	1165,17	659,51	505,66	2,297	2,476	10,765	82,012	7,223	17,99	59,85	7,22	108	2304,23	0,8574	1975,62	5,95	332,04
								2,297					17,99	59,85	7,22				1741,26	5,46	317,75
5.5A	64,14	5,82	5,50	1166,10	1172,44	663,62	508,82	2,292	2,459	11,813	81,385	6,802	18,62	63,46	6,80	151	3221,66	0,9563	3080,79	5,04	611,27
5.5B	71,34	5,82	5,50	1164,11	1171,19	665,89	505,30	2,304	2,459	11,875	81,812	6,313	18,19	65,29	6,31	112	2389,58	0,8305	1984,66	4,98	398,53
5.5C	69,13	5,82	5,50	1173,72	1177,33	672,82	504,51	2,326	2,459	11,992	82,616	5,392	17,38	68,98	5,39	180	3840,39	0,8519	3271,76	5,16	634,06
								2,307					18,06	65,91	6,17				2779,07	5,06	547,95
6A	68,25	6,38	6,00	1162,72	1170,20	663,31	506,89	2,294	2,442	12,899	81,027	6,074	18,97	67,98	6,07	89	1898,86	0,8610	1634,92	5,91	276,64
6B	63,09	6,38	6,00	1160,10	1165,62	655,57	510,05	2,274	2,442	12,790	80,343	6,867	19,66	65,07	6,87	139	2965,63	1,0103	2996,03	6,95	431,08
6C	62,90	6,38	6,00	1166,72	1170,97	666,42	504,55	2,312	2,442	13,003	81,683	5,314	18,32	70,99	5,31	83	1770,85	1,0151	1797,56	4,45	403,95
								2,294					18,98	68,01	6,09				2142,84	5,77	370,56
6.5A	61,82	6,95	6,50	1156,34	1161,25	659,60	501,65	2,305	2,426	14,042	80,991	4,967	19,01	73,87	4,97	105	2240,23	1,042	2335,20	6,01	388,55
6.5B	62,97	6,95	6,50	1153,70	1159,45	658,54	500,91	2,303	2,426	14,031	80,925	5,044	19,07	73,56	5,04	101	2154,89	1,013	2183,26	6,09	358,50
6.5C	63,20	6,95	6,50	1150,64	1155,16	651,40	503,76	2,284	2,426	13,914	80,254	5,832	19,75	70,47	5,83	107	2282,90	1,007	2299,83	5,68	404,90
								2,297					19,28	72,63	5,28				2272,76	5,93	383,98
7A	69,05	7,53	7,00	1183,96	1193,42	673,35	520,07	2,277	2,409	14,935	79,561	5,504	20,44	73,07	5,50	95	2026,87	0,8527	1728,33	5,97	289,50
7B	66,31	7,53	7,00	1183,56	1192,88	675,84	517,04	2,289	2,409	15,018	80,000	4,983	20,00	75,09	4,98	101	2154,89	0,8997	1938,68	6,19	313,20
7C	64,09	7,53	7,00	1166,00	1170,24	660,67	509,57	2,288	2,409	15,012	79,968	5,020	20,03	74,94	5,02	89	1898,86	0,9575	1818,24	5,98	304,05
								2,285					20,16	74,37	5,17				1828,42	6,05	302,25

t =	Tebal Benda Uji	h =	BJ Maksimum, (100 : (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ Asp))	p =	o x Kalibrasi Proving Ring	B.J Agregat	=	2,66
a =	% Aspal Terhadap Batuuan	i =	(b x g) : Bj Asp	q =	p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)	Kalibrasi Proving Ring	=	21,34 kg
b =	% Aspal Terhadap Campuran	j =	(100 - b) x g : B.J Agregat	r =	Flow (Kekelahan Plastis)	%Tertahan Kasar	=	39
c =	Berat Kering Sebelum direndam	k =	Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)	MQ =	Marshall Quotient	%Tertahan Halus	=	53
d =	Berat Basah Jenah (SSD)	l =	Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j)	Suhu Pencampuran	=	± 165°C		
e =	Berat didalam Air	m =	Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))	Suhu Pematatan	=	± 155°C		
f =	Volume (isi), (d-e)	n =	Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))	Suhu Waterbath	=	60°C		
g =	Berat Isi (density), (c/f)	o =	Pembacaan Arloji Stabilitas	kalibrasi : 46,9945	convert	0,454		

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII

Peneliti,

Ir. Subarkah, M.T.

Nur Auliani

Lampiran 15. Grafik Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Serat Polypropylene 1,6%



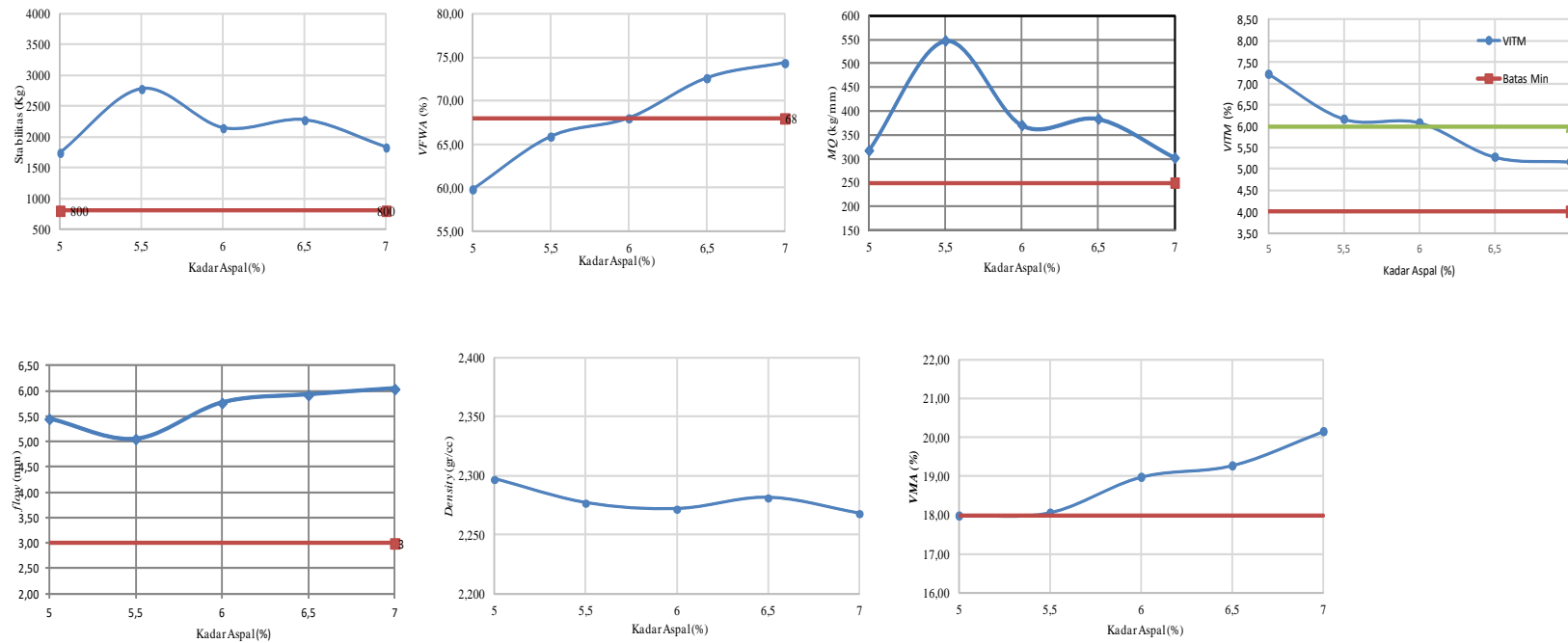
LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 (1,6% Serat Polypropylene)

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)



Lampiran 16. Hasil Pengaruh Serat Polypropylene Terhadap Karakteristik Marshall



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta



HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENGGUNAKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 DENGAN VARIASI SERAT POLYPROPYLENE

Tanggal Pengujian

Tipe Campuran

Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)

Sampel	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j	k	l VMA (%)	m VFWA (%)	n VITM (%)	o	p	Koreksi Tebal	q Stab. (kg)	r Flow (mm)	MQ (kg/mm)
0A	70.58	7.15	6.675	1161.58	1165.09	652.60	512.49	2,267	2,420	14,179	79,488	6,333	20,51	69,13	6,33	122	2425,99	0,8380	2032,91	3,89	522,60
0B	68.87	7.15	6.675	1160.28	1161,60	654,36	507,24	2,287	2,420	14,310	80,221	5,469	19,78	72,35	5,47	93	1849,32	0,8545	1580,22	4,45	355,10
0C	67.51	7.15	6.675	1169.46	1172,84	661,28	511,56	2,286	2,420	14,301	80,173	5,526	19,83	72,13	5,53	85	1690,24	0,8749	1478,75	4,25	347,94
0D	68.01	7.15	6.675	1164.77	1169,91	656,08	513,83	2,267	2,420	14,181	79,498	6,321	20,50	69,17	6,32	112	2227,14	0,8654	1927,45	3,85	500,64
0E	69.00	7.15	6.675	1168.82	1170,77	658,21	512,56	2,280	2,420	14,266	79,972	5,762	20,03	71,23	5,76	117	2326,57	0,8532	1985,09	4,03	492,58
								2,277					20,13	70,80	5,88				1800,88	4,09	443,77
0,4A	67.10	7.15	6.675	1167.86	1170,14	656,35	513,79	2,273	2,420	14,220	79,715	6,065	20,28	70,10	6,06	95	1889,09	0,8825	1667,13	4,50	370,47
0,4B	67.84	7.15	6.675	1166.23	1168,85	658,38	510,47	2,285	2,420	14,292	80,122	5,586	19,88	71,90	5,59	119	2366,34	0,8686	2055,31	4,15	495,26
0,4C	68.27	7.15	6.675	1172.92	1173,00	661,04	511,96	2,291	2,420	14,332	80,347	5,321	19,65	72,93	5,32	151	3002,67	0,8606	2583,98	2,65	975,09
0,4D	69.01	7.15	6.675	1170.05	1171,96	653,87	518,09	2,258	2,420	14,128	79,202	6,670	20,80	67,93	6,67	113	2247,03	0,8532	1917,08	5,25	365,16
0,4E	65.47	7.15	6.675	1172.68	1172,69	661,47	511,22	2,294	2,420	14,350	80,447	5,203	19,55	73,39	5,20	91	1809,55	0,8519	1541,62	2,95	522,58
								2,280					20,03	71,25	5,77				1953,02	3,90	545,71
0,8A	71.07	7.15	6.675	1171.83	1173,78	662,63	511,15	2,293	2,420	14,342	80,400	5,259	19,60	73,17	5,26	71	1411,85	0,8332	1176,34	3,25	361,95
0,8B	68.47	7.15	6.675	1175.80	1176,04	665,87	510,17	2,305	2,420	14,418	80,827	4,755	19,17	75,20	4,76	140	2783,93	0,8584	2389,69	4,80	497,85
0,8C	69.33	7.15	6.675	1173.66	1174,38	662,08	512,30	2,291	2,420	14,332	80,344	5,324	19,66	72,92	5,32	90	1789,67	0,8500	1521,28	4,75	320,27
0,8D	68.78	7.15	6.675	1172.29	1173,33	660,77	512,56	2,287	2,420	14,308	80,210	5,482	19,79	72,30	5,48	105	2087,95	0,8553	1785,87	4,85	368,22
0,8E	62.90	7.15	6.675	1175.15	1178,39	668,06	510,33	2,303	2,420	14,406	80,757	4,838	19,24	74,86	4,84	65	1292,54	0,8369	1081,69	4,25	254,51
								2,296					19,49	73,69	5,13				1590,97	4,38	360,56
1,2A	0,85	7.15	6.675	1177.79	1178,35	665,05	513,30	2,295	2,420	14,354	80,470	5,176	19,53	73,50	5,18	105	2087,95	0,851	1776,64	4,15	428,11
1,2B	0,86	7.15	6.675	1180.02	1182,06	668,47	513,59	2,298	2,420	14,373	80,577	5,050	19,42	74,00	5,05	117	2326,57	0,861	2004,08	4	501,02
1,2C	0,85	7.15	6.675	1185.12	1186,25	671,13	515,12	2,301	2,420	14,393	80,685	4,923	19,32	74,51	4,92	99	1968,63	0,846	1666,42	4,5	370,32
1,2D	0,82	7.15	6.675	1187.49	1189,01	675,72	513,29	2,313	2,420	14,473	81,134	4,393	18,87	76,72	4,39	67	1332,31	0,823	1096,38	4,86	225,59
1,2E	0,83	7.15	6.675	1184.58	1186,14	669,65	516,49	2,294	2,420	14,348	80,434	5,218	19,57	73,33	5,22	61	1213,00	0,832	1009,80	4,65	217,16
								2,300					19,34	74,41	4,95				1510,66	4,43	348,44
1,6A	69.08	7.15	6.675	1193.08	1194,89	682,75	512,14	2,330	2,420	14,574	81,699	3,727	18,30	79,63	3,73	108	2147,60	0,8524	1830,66	4,76	384,59
1,6B	69.60	7.15	6.675	1195.76	1196,60	683,30	513,30	2,330	2,420	14,573	81,698	3,729	18,30	79,63	3,73	66	1312,42	0,8474	1112,13	4,75	234,13
1,6C	71.11	7.15	6.675	1195.49	1196,31	687,50	508,81	2,350	2,420	14,699	82,400	2,901	17,60	83,52	2,90	126	2505,54	0,8328	2086,63	4,32	483,02
1,6D	70.13	7.15	6.675	1198.35	1203,31	689,24	514,07	2,331	2,420	14,583	81,752	3,665	18,25	79,92	3,66	67	1332,31	0,8423	1122,15	4,23	265,28
1,6E	71.21	7.15	6.675	1195.73	1205,20	680,25	524,95	2,278	2,420	14,250	79,883	5,868	20,12	70,83	5,87	90	1789,67	0,8318	1488,72	5,28	281,95
								2,324					18,51	78,70	3,98				1528,06	4,67	329,80

- | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|-----|---|------------------|--|------------------------|------------------|------------------|-------|--------|
| t = | Tebal Benda Uji | h = | B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp)) | p = | o x Kalibrasi Proving Ring | B.J Agregat | = | 2,66 | | |
| a = | % Aspal Terhadap Batu | i = | (b x g) : B.J Asp | q = | p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas) | Kalibrasi Proving Ring | = | 19,89 kg | | |
| b = | % Aspal Terhadap Campuran | j = | (100 - b) x g : B.J Agregat | r = | Flow (Kelelahan Plastis) | %Tertahan Kasar | = | 39 | | |
| c = | Berat Kering Sebelum direndam | k = | Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j) | MQ = | Marshall Quotient | %Tertahan Halus | = | 53 | | |
| d = | Berat Basah Jenuh (SSD) | l = | Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j) | Suhu Pencampuran | = | ± 165°C | % Filler | = | 8 | |
| e = | Berat didalam Air | m = | Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l)) | Suhu Pemadatan | = | ± 155°C | BJ Aspal | = | 1,067 | |
| f = | Volume (isi), (d-e) | n = | Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h))) | Suhu Waterbath | = | 60°C | BJ Kasar Clereng | = | 2,682 | |
| g = | Berat Isi (density), (c/l) | o = | Pembacaan Arloji Stabilitas | kalibrasi a | 43,8 | convert | 0,454 | BJ Halus Clereng | = | 2,662 |
| | | | | | | | | BJ Abu Batu | = | 2,5532 |

Lampiran 17. Grafik Pengaruh Serat *Polypropylene* Terhadap Karakteristik *Marshall*



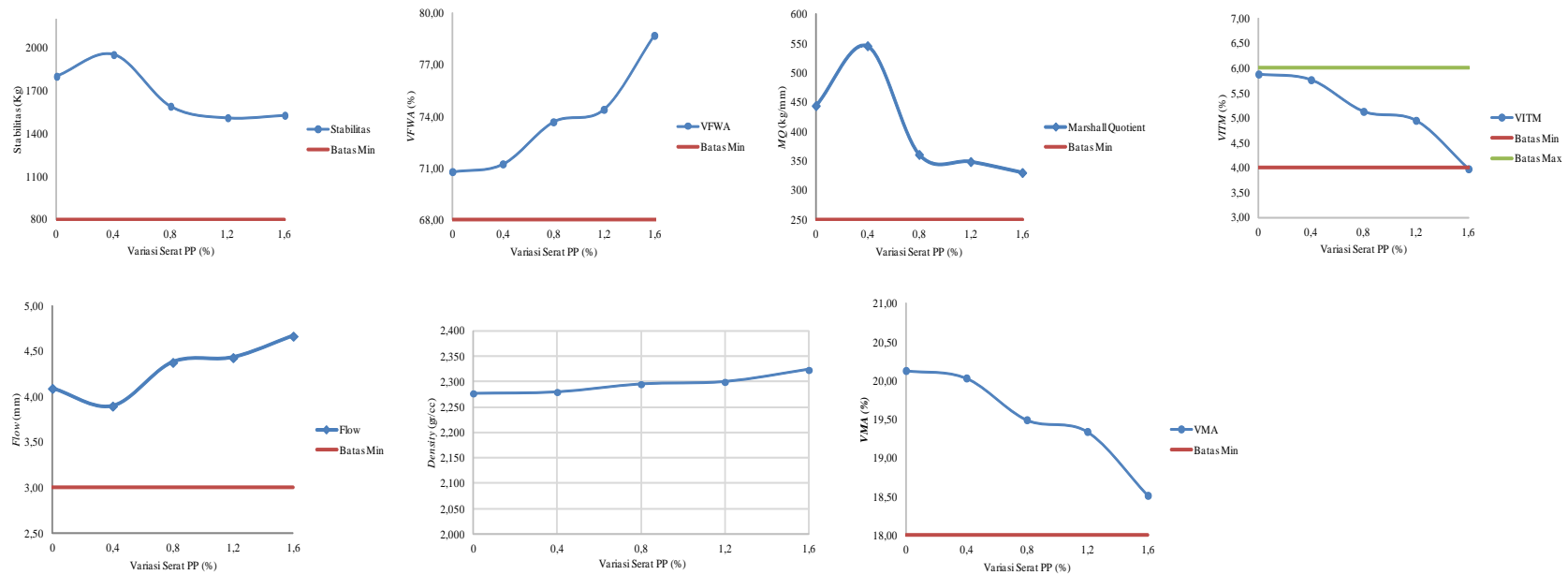
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta



HASIL PENGUJIAN *MARSHALL* MENGGUNAKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 DENGAN VARIASI SERAT *POLYPROPYLENE*

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran *Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)*



Lampiran 18. Hasil Pengaruh Serat *Polypropylene* Terhadap Pengujian *Indirect Tensile Strength*



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN *INDIRECT TENSILE STRENGTH* UNTUK ASPAL PEN 60/70 DENGAN VARIASI SERAT *POLYPROPYLENE*

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran *Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)*

Kadar Serat PP (%)	KAO (%)	Sampel	Diameter (cm)	Tebal (mm)			Tebal Rata-rata			Stabilitas			A0	ITS (kg/cm ²)	
				t1	t2	t3	mm	cm	Angka koreksi	Arloji Stab.	Stab. * Kalibrasi	Stabilitas (kg)			
0	6,675	1	10	67,57	68,18	67,58	67,777	6,778	0,870	61	1212,997	1055,080	0,159	24,677	
		2	10	67,54	67,29	68,48	67,770	6,777	0,870	70	1391,964	1210,922	0,159	28,324	
		3	10	73,82	73,38	74,4	73,867	7,387	0,794	71	1411,849	1120,655	0,159	24,050	
		4	10	73,54	72,07	72,31	72,640	7,264	0,815	71	1411,849	1149,951	0,159	25,095	
		5	10	70,96	75,02	75,77	73,917	7,392	0,793	62	1232,882	977,445	0,159	20,962	
											1102,811		24,622		
0,4	6,675	1	10	67,28	69,17	67,86	68,103	6,810	0,864	82	1630,586	1408,317	0,159	32,780	
		2	10	68,43	68,82	68,53	68,593	6,859	0,857	81	1610,701	1380,631	0,159	31,906	
		3	10	68,3	68,59	68,71	68,533	6,853	0,858	69	1372,079	1176,890	0,159	27,222	
		4	10	70,29	71,05	70,79	70,710	7,071	0,837	60	1193,112	998,250	0,159	22,379	
		5	10	70,35	69,81	70,27	70,143	7,014	0,842	61	1212,997	1021,539	0,159	23,086	
											1197,125		26,148		
0,8	6,675	1	10	72,74	72,46	72,26	72,487	7,249	0,816	62	1232,882	1006,546	0,159	22,012	
		2	10	70,6	72,13	71	71,243	7,124	0,832	81	1610,701	1339,324	0,159	29,801	
		3	10	72,25	70,9	71,97	71,707	7,171	0,826	70	1391,964	1149,994	0,159	25,423	
		4	10	68,89	68,36	69,3	68,850	6,885	0,855	72	1431,734	1223,671	0,159	28,174	
		5	10	68,32	68,79	67,72	68,277	6,828	0,860	80	1590,816	1368,798	0,159	31,780	
											1217,667		27,438		
1,2	6,675	1	10	69,5	70,42	70,06	69,993	6,999	0,844	89	1769,783	1493,012	0,159	33,813	
		2	10	70,13	70,9	71,07	70,700	7,070	0,837	80	1590,816	1331,154	0,159	29,846	
		3	10	70,09	70,99	71,09	70,723	7,072	0,837	75	1491,390	1247,620	0,159	27,964	
		4	10	73,18	72,81	73	72,997	7,300	0,810	81	1610,701	1304,735	0,159	28,334	
		5	10	67,31	67,4	67,5	67,403	6,740	0,877	95	1889,094	1656,381	0,159	38,955	
											79		1406,580		28,715
1,6	6,675	1	10	67,27	67,17	67,96	67,467	6,747	0,868	79	1570,931	1363,669	0,159	32,041	
		2	10	71,69	71,96	71,11	71,587	7,159	0,828	76	1511,275	1251,628	0,159	27,716	
		3	10	69,52	68,65	68,71	68,960	6,896	0,854	87	1730,012	1476,761	0,159	33,947	
		4	10	69,71	69,7	69,88	69,763	6,976	0,850	95	1889,094	1606,596	0,159	36,506	
		5	10	68,91	68,98	69,16	69,017	6,902	0,847	75	1491,390	1262,555	0,159	28,999	
											1392,242		29,585		

Lampiran 19. Tabel Konstanta A0

Diameter (inci)	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4
3,5	0,177	0,077	-0,2847	0,268	-0,9966	0,05056	-0,1545	-0,9765	-0,0204	-0,1545	0,05056
3,6	0,172	0,075	-0,2769	0,2683	-0,9968	0,04786	-0,1461	-0,9560	-0,0193	-0,1481	0,04786
3,7	0,168	0,073	-0,2694	0,2685	-0,9970	0,04537	-0,1384	-0,9422	-0,0183	-0,1384	0,04537
3,8	0,164	0,707	-0,2624	0,2688	-0,9971	0,04307	-0,1312	-0,9260	-0,0173	-0,1312	0,04307
3,9	0,16	0,69	-0,2557	0,269	-0,9973	0,04049	-0,1246	-0,9104	-0,0165	-0,1247	0,04094
4	0,156	0,067	-0,2494	0,2692	-0,9974	0,03896	-0,1185	-0,8954	-0,0156	-0,1185	0,03896
4,1	0,152	0,066	-0,2433	0,2694	-0,9975	0,03712	-0,1129	-0,8810	-0,0149	-0,1129	0,03712
4,2	0,49	0,064	-0,2375	0,2696	-0,9976	0,03541	-0,1076	-0,8671	-0,0142	-0,1076	0,03541
4,3	0,45	0,063	-0,2320	0,2998	-0,9977	0,03381	-0,1027	-0,8537	-0,0136	-0,1027	0,03381
4,4	0,142	0,613	-0,2268	0,2699	-0,9978	0,03232	-0,0981	-0,8409	-0,0130	-0,0981	0,03232
4,5	0,139	0,06	-0,2218	0,2701	-0,9979	0,03092	-0,0938	-0,8282	-0,0124	-0,0938	0,03092
4,6	0,136	0,059	-0,2170	0,2702	-0,9980	0,02961	-0,0898	-0,8161	-0,0118	-0,0898	0,02961
4,7	0,133	0,575	-0,2124	0,2703	-0,9981	0,02838	-0,0860	-0,8043	-0,0114	-0,0860	0,02839
4,8	0,131	0,056	-0,2080	0,2704	-0,9982	0,02723	-0,0825	-0,7930	-0,0109	-0,0825	0,02723
4,9	0,128	0,055	-0,2037	0,2706	-0,9983	0,02618	-0,0792	-0,7820	-0,0105	-0,0792	0,02615
5	0,126	0,054	-0,1997	0,2707	-0,9983	0,02512	-0,0760	-0,7714	-0,0100	-0,0761	0,02513
5,1	0,123	0,053	-0,1958	0,2708	-0,9984	0,02418	-0,0731	-0,7610	-0,0097	-0,0731	0,02416
5,2	0,121	0,052	-0,1920	0,2709	-0,9985	0,02325	-0,0703	-0,7510	-0,0093	-0,0703	0,02325
5,3	0,119	0,051	-0,1884	0,2709	-0,9985	0,02239	-0,0677	-0,7413	-0,0090	-0,0677	0,02240
5,4	0,116	0,05	-0,1849	0,271	-0,9986	0,02158	-0,0652	-0,7319	-0,0086	-0,0652	0,02156
5,5	0,114	0,049	-0,1816	0,2711	-0,9986	0,02081	-0,0629	-0,7227	-0,0083	-0,0629	0,02061
5,6	0,112	0,048	-0,1783	0,2712	-0,9987	0,02008	-0,0607	-0,7138	-0,0080	-0,0607	0,02008
5,7	0,11	0,048	-0,1752	0,2713	-0,9987	0,01539	-0,0586	-0,7051	-0,0078	-0,0586	0,01939
5,8	0,109	0,047	-0,1722	0,2713	-0,9988	0,02874	-0,0566	-0,6967	-0,0075	-0,0566	0,01874
5,9	0,107	0,046	-0,1693	0,2714	-0,9988	0,02811	-0,0547	-0,6884	-0,0072	-0,0547	0,01811
6	0,105	0,045	-0,1665	0,2714	-0,9988	0,01752	-0,0529	-0,6804	-0,0070	-0,0529	0,01752
6,1	0,103	0,045	-0,1638	0,2715	-0,9989	0,01695	-0,0512	-0,6727	-0,0068	-0,0512	0,01696
6,2	0,102	0,044	-0,1611	0,2716	-0,9989	0,01642	-0,0495	-0,6651	-0,0066	-0,0495	0,01642
6,3	0,1	0,043	-0,1586	0,2716	-0,9989	0,01590	-0,0480	-0,6577	-0,0064	-0,0480	0,01591
6,4	0,099	0,042	-0,1561	0,2717	-0,9990	0,01542	-0,0465	-0,6504	-0,0062	-0,0465	0,01542
6,5	0,097	0,042	-0,1537	0,2717	-0,9990	0,01495	-0,0451	-0,6434	-0,0060	-0,0451	0,01495

Lampiran 20. Hasil Pengaruh Serat *Polypropylene* terhadap Pengujian *Cantabro*

LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN *CANTABRO* UNTUK ASPAL PEN 60/70 DENGAN VARIASI SERAT *POLYPROPYLENE*

Tanggal Pengujian

Tipe Campuran

Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC)

Kadar Serat PP (%)	Sampel	Berat Benda Uji (gram)		Berat Sebelum Di Abrasi (gram)	Kehilangan Berat (%)	Rata-rata Kehilangan Berat (%)
		Mo	Mi	(Mo-Mi)	L	
0	1	1177,63	971,77	205,86	17,4809	20,4409
	2	1169,82	881,03	288,79	24,6867	
	3	1180,38	996,7	183,68	15,5611	
	4	1165,17	904,51	260,66	22,3710	
	5	1166,86	908,93	257,93	22,1046	
0,4	1	1183,38	1099,83	83,55	7,0603	9,9916
	2	1167,84	1046,65	121,19	10,3773	
	3	1181,62	1090,69	90,93	7,6954	
	4	1176,24	1056,61	119,63	10,1705	
	5	1166,96	995,95	171,01	14,6543	
0,8	1	1179,9	1083,92	95,98	8,1346	7,669053075
	2	1181,03	1046,13	134,9	11,4222	
	3	1185,15	1114,43	70,72	5,9672	
	4	1189,16	1085,7	103,46	8,7003	
	5	1190	1140,96	49,04	4,1210	
1,2	1	1185,81	1086,57	99,24	8,3690	8,860617498
	2	1185,83	1096,09	89,74	7,5677	
	3	1191,46	1067,95	123,51	10,3663	
	4	1192,14	1063,66	128,48	10,7773	
	5	1183,32	1097,85	85,47	7,2229	
1,6	1	1187,41	1094,32	93,09	7,8398	6,170843751
	2	1187,35	1090,45	96,9	8,1610	
	3	1195,67	1140,71	54,96	4,5966	
	4	1193,82	1154,52	39,3	3,2920	
	5	1181,64	1099,34	82,3	6,9649	

Lampiran 21. Hasil Analisis Statistik Stabilitas dengan ANOVA Satu Arah dan T-test

Tabel L-21.1 Analisis Statistik menggunakan ANOVA Satu Arah

simpangan kuadrat					M total	Xtotal	JK total	JK antara	JK dalam	MK antara	MK dalam	Fhit	F tabel	Keputusan
0%	0,40%	0,80%	1,20%	1,60%	1676,72	41917,98	4276946,79	743945,6	3533001,21	185986,4	176650,06	1,052852	2,87	Ho diterima & Ha ditolak
126868,3	92,04282	250375,8	9984,134	23696,85										
9312,667	143333,3	508324,1	107162,4	318760,6										
39191,68	823123,8	24162,78	106,1259	168023,4										
62867,14	57771,78	11913,29	336795,2	307549,9										
95091,35	18251,14	354062,9	444780,6	35345,59										

Tabel L-21.2 Analisis Statistik menggunakan T-test

No	x	y	xy	xx	yy	s1	s2	korelasi (r)	Thit	T tabel	Keputusan
1	2032,91	1667,13	3389107,755	4132702,94	2779307,28	53834,37	81737,88858	-0,90517514	-0,52776	2,306	Ho diterima dan Ha ditolak
2	1580,22	2055,31	3247841,158	2497086,363	4224312,12	48693,26	10463,10098				
3	1478,75	2583,98	3821063,223	2186702,952	6676958,18	103769,17	398107,0231				
4	1927,45	1917,08	3695074,889	3715073,336	3675184,1	16019,93	1292,177963				
5	1985,09	1541,62	3060256,793	3940575,159	2376600,18	33931,67	169250,9988				
Jumlah	9004,41	9765,12	17213343,82	16472140,75	19732361,86	256248,41	660851,19				
Rata-rata	1800,88	1953,02			s. baku	253,10	406,46				
					varians	64062,10	165212,80				

Lampiran 22. Hasil Analisis Statistik *Flow* dengan ANOVA Satu Arah dan *T-test*

Tabel L-22.1 Analisis Statistik menggunakan ANOVA Satu Arah

simpangan kuadrat					M total	Xtotal	JK total	JK antara	JK dalam	MK antara	MK dalam	Fhit	F tabel	Keputusan
0%	0,40%	0,80%	1,20%	1,60%	4,29	107,37	9,806224	1,807744	7,99848	0,451936	0,399924	1,130055	2,87	Ho diterima & Ha ditolak
0,163863	0,042107	1,091607	0,020967	0,216411										
0,024087	0,020967	0,255227	0,086907	0,207207										
0,002007	2,705367	0,207207	0,042107	0,000635										
0,197847	0,912407	0,308247	0,319451	0,004199										
0,070119	1,808487	0,002007	0,126167	0,970619										

Tabel L-22.2 Analisis Statistik menggunakan *T-test*

No	x	y	xy	xx	yy	s1	s2	korelasi (r)	Thit	T tabel	Keputusan
	0%	0,40%									
1	3,89	4,50	17,505	15,1321	20,25	0,04	0,36	-0,45232927	0,355371	2,306	Ho diterima dan Ha ditolak
2	4,45	4,15	18,4675	19,8025	17,2225	0,13	0,0625				
3	4,25	2,65	11,2625	18,0625	7,0225	0,02	1,5625				
4	3,85	5,25	20,2125	14,8225	27,5625	0,06	1,8225				
5	4,03	2,95	11,8885	16,2409	8,7025	0,00	0,9025				
Jumlah	20,47	19,50	79,34	84,06	80,76	0,26	4,71				
Rata-rata	4,09	3,90				s. baku	0,25	1,09			
						varians	0,06	1,18			

Lampiran 23. Hasil Analisis Statistik *Marshall Quotient* dengan ANOVA Satu Arah dan *T-test*

Tabel L-23.1 Analisis Statistik menggunakan ANOVA Satu Arah

simpangan kuadrat					M total	Xtotal	JK total	JK antara	JK dalam	MK antara	MK dalam	Fhit	F tabel	Keputusan
0%	0,40%	0,80%	1,20%	1,60%	405,66	10141,39	576570,445	160652,6	415917,868	40163,144	20795,893	1,931302	2,87	Ho diterima & Ha ditolak
13675,43	1237,872	1910,025	504,0159	443,687										
2555,377	8028,242	8500,087	9094,155	29420,14										
3330,956	324252,2	7290,972	1248,965	5984,496										
9021,448	1640,105	1401,428	32422,82	19704,47										
7555,433	13672,2	22843,6	35530,1	15302,21										

Tabel L-23.2 Analisis Statistik menggunakan *T-test*

No	x	y	xy	xx	yy	s1	s2	korelasi (r)	Thit	T tabel	Keputusan
	0%	0,40%									
1	522,60	370,47	193607,9837	273108,3551	137249,742	6213,53	30708,74398	-0,72726267	-0,71778	2,306	Ho diterima dan Ha ditolak
2	355,10	495,26	175867,9387	126099,5512	245278,683	7861,79	2545,732175				
3	347,94	975,09	339273,0941	121063,1392	950795,041	9183,48	184363,5503				
4	500,64	365,16	182811,3736	250637,432	133340,013	3233,66	32599,7148				
5	492,58	522,58	257413,1971	242632,8072	273093,959	2382,02	534,8813823				
Jumlah	2218,86	2728,56	1148973,59	1013541,28	1739757,44	28874,48	250752,62				
Rata-rata	443,77	545,71				s. baku	84,96	250,38			
						varians	7218,62	62688,16			

Lampiran 24. Hasil Analisis Statistik *Indirect Tensile Strength* dengan ANOVA Satu Arah dan *T-test*

Tabel L-24.1 Analisis Statistik menggunakan ANOVA Satu Arah

simpangan kuadrat					M total	Xtotal	JK total	JK antara	JK dalam	MK antara	MK dalam	Fhit	F tabel	Keputusan
0%	0,40%	0,80%	1,20%	1,60%	28,63	715,79	511,718147	195,3808	316,337392	48,845189	15,81687	3,08817	2,87	Ha diterima & Ho ditolak
15,64083	17,21297	43,82006	26,85148	11,62229										
0,094346	10,72464	1,366439	1,475686	0,838849										
20,99552	1,987573	10,29808	0,445425	28,24883										
12,5079	39,09472	0,209693	0,08879	62,00357										
58,82298	30,75209	9,910544	106,57	0,13479										

Tabel L-24.2 Analisis Statistik menggunakan *T-test*

No	x	y	xy	xx	yy	s1	s2	korelasi (r)	Thit	T tabel	Keputusan
1	24,68	32,78	808,9165471	608,9433268	1074,55974	0,0030	28,15025	0,601032131	-1,6508	2,306	Ho diterima dan Ha ditolak
2	28,32	31,91	903,7339459	802,2755213	1018,02314	13,7116	19,63977				
3	24,05	27,22	654,6720389	578,3803099	741,027091	0,3272	0,06400				
4	25,09	22,38	561,6016712	629,7577662	500,82183	0,2241	25,96665				
5	20,96	23,09	483,9325594	439,4059541	532,971208	13,3922	19,26005				
Jumlah	123,11	137,37	3412,86	3058,76	3867,40	27,6582	93,08				
Rata-rata	24,62	27,47				s. baku	2,63	4,82			
						varians	6,91	23,27			

Lampiran 25. Hasil Analisis Statistik *Cantabro Loss* dengan ANOVA Satu Arah dan *T-test*

Tabel L-25.1 Analisis Statistik menggunakan ANOVA Satu Arah

simpangan kuadrat					M total	Xtotal	JK total	JK antara	JK dalam	MK antara	MK dalam	Fhit	F tabel	Keputusan
0%	0,40%	0,80%	1,20%	1,60%	10,63	265,66	794,623813	642,2121	152,411721	160,55302	7,6205861	21,06833	2,87	Ha diterima & Ho ditolak
46,98125	12,7185	6,210053	5,096859	7,76644										
197,6869	0,062154	0,633055	9,356809	6,078959										
24,34934	8,592039	21,71009	0,067762	36,36089										
137,9309	0,207974	3,710733	0,022702	53,79682										
131,7453	16,22261	42,32253	11,58509	13,40797										

Tabel L-25.2 Analisis Statistik menggunakan *T-test*

No	x	y	xy	xx	yy	s1	s2	korelasi (r)	Thit	T tabel	Keputusan
1	17,48	7,06	123,4199417	305,5809069	49,8476235	8,7615	8,59236	0,655329554	8,057406	2,306	Ha diterima dan Ho ditolak
2	24,69	10,38	256,1807825	609,4333513	107,687893	18,0272	0,14878				
3	15,56	7,70	119,7483082	242,1475374	59,2186791	23,8121	5,27249				
4	22,37	10,17	227,5250693	500,4609471	103,439954	3,7254	0,03204				
5	22,10	14,65	323,9281142	488,6143431	214,748962	2,7681	21,74131				
Jumlah	102,20	49,96	1050,80	2146,24	534,94	57,0944	35,79				
Rata-rata	20,44	9,99			s. baku	3,78	2,99				
					varians	14,27	8,95				

Lampiran 26. Hasil Analisis Statistik *Void in Total Mix* dengan ANOVA Satu Arah dan *T-test*

Tabel L-26.1 Analisis Statistik menggunakan ANOVA Satu Arah

simpangan kuadrat					M total	Xtotal	JK total	JK antara	JK dalam	MK antara	MK dalam	Fhit	F tabel	Keputusan
0%	0,40%	0,80%	1,20%	1,60%	5,14	128,56	19,6225185	11,65988	7,96263518	2,9149708	0,3981318	7,321623	2,87	Ha diterima & Ho ditolak
1,417259	0,850751	0,01351	0,001104	2,00321										
0,106886	0,19659	0,150037	0,008588	1,998124										
0,147167	0,031734	0,032864	0,048314	5,022826										
1,388143	2,332675	0,115442	0,561888	2,183184										
0,383832	0,003659	0,092933	0,005715	0,526085										

Tabel L-26.2 Analisis Statistik menggunakan *T-test*

No	x	y	xy	xx	yy	s1	s2	korelasi (r)	Thit	T tabel	Keputusan
1	6,33	6,06	38,40770695	40,10571877	36,7815862	0,20316	0,087630065	0,82019218	0,718922	2,306	Ho diterima dan Ha ditolak
2	5,47	5,59	30,55075105	29,91384373	31,201219	0,17042	0,033472006				
3	5,53	5,32	29,40166023	30,53716052	28,3083826	0,12683	0,200880059				
4	6,32	6,67	42,15680216	39,9501812	44,4853043	0,19223	0,811750104				
5	5,76	5,20	29,97899201	33,20021464	27,0703058	0,01445	0,320181128				
Jumlah	29,41	28,84	170,50	173,71	167,85	0,71	1,45				
Rata-rata	5,88	5,77				s. baku	0,42	0,60			
						varians	0,18	0,36			

Lampiran 27. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal**Gambar L-27.1 Aspal / bitumen****Gambar L-27.2 Piknometer****Gambar L-27.3 Timbangan Digital**

Lampiran 28. Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal**Gambar L-28.1 Stopwatch****Gambar L-28.2 Termometer****Gambar L-28.3 Senter****Gambar L-28.4 Cawan Berisi Aspal****Gambar L-28.5 Alat Penetrasi**

Lampiran 29. Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal

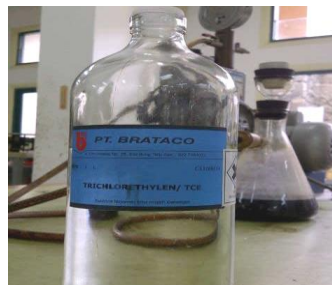
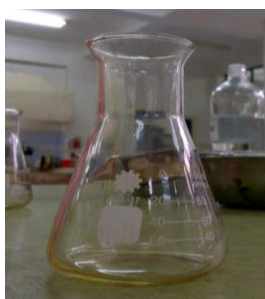


Gambar L-29.1 Mesin Uji Daktilitas



Gambar L-29.2 Termometer

Lampiran 30. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal**Gambar L-30.1 Alat pengujian titik nyala dan titik bakar aspal****Gambar L-30.2 Termometer**

Lampiran 31. Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam TCE**Gambar L-31.1 Pengaduk****Gambar L-31.2 Larutan TCE****Gambar L-31.3 Timbangan Digital****Gambar L-31.4 Alat / Pompa Hisap****Gambar L-31.5 Oven****Gambar L-31.6 Kertas Saring****Gambar L-31.7 Bekker Glass****Gambar L-31.8 Aspal / Bitumen**

Lampiran 32. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal**Gambar L-32.1 Stopwatch****Gambar L-32.2 Bejana Gelas****Gambar L-32.3 Alat Pemanas****Gambar L-32.4 Cincin Kuningan****Gambar L-32.5 Termometer**

Lampiran 33. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar**Gambar L-33.1 Kain Lap****Gambar L-33.2 Oven****Gambar L-33.3 Timbangan+Keranjang kawat**

Lampiran 34. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus**Gambar L-34.1 Cone dan Penumbuk****Gambar L-34.2 Piknometer****Gambar L-34.3 Oven****Gambar L-34.4 Timbangan**

Lampiran 35. Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat



Gambar L-35.1 Mesin *Los Angeles*



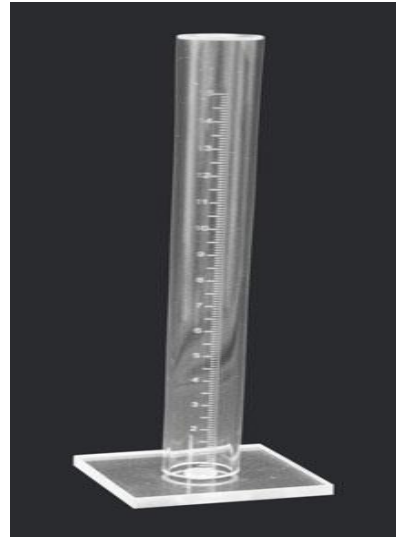
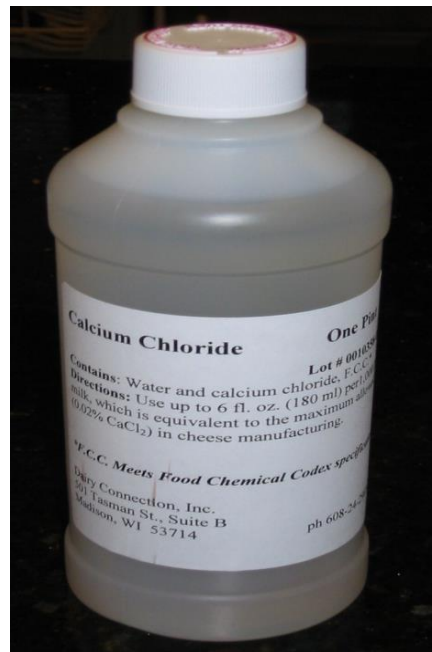
Gambar L-35.2 Bola Baja



Gambar L-35.3 Timbangan



Gambar L-35.4 Oven

Lampiran 36. Gambar Alat Pemeriksaan *Sand Equivalent***Gambar L-36.1 Satu Set Alat Pengujian****Gambar L-36.2 Silinder Ukur****Gambar L-36.3 Larutan CaCl₂**

Lampiran 37. Gambar Alat Analisis Saringan**Gambar L-37.1 Saringan****Gambar L-37.2 Kuas****Gambar L-37.3 Alat
Penguncang
saringan****Gambar L-37.4 Cetok dan Wadah****Gambar L-37.5 Timbangan**

Lampiran 38. Gambar Alat Pembuatan Benda Uji**Gambar L-38.1 Satu set Alat Penumbuk****Gambar L-38.2 Wajan dan Pengaduk****Gambar L-38.3 Mold****Gambar L-38.4 Ejector (Hydraulic Pump)**

Lampiran 39. Gambar Alat Pengujian *Marshall* dan *Immersion*



Gambar L-39.1 *Waterbath* dan Sarung Tangan



Gambar L-39.2 Alat Pengujian *Marshall*

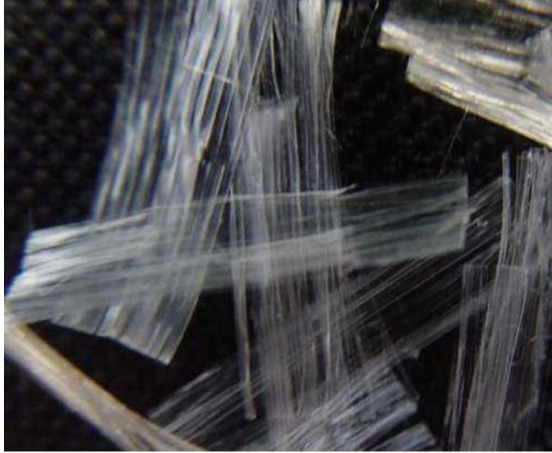


Gambar L-39.3 Timbangan + keranjang



Gambar L-39.4 Kain Lap

Lampiran 40. Gambar Benda Uji Penelitian



Gambar L-40.1 Serat *Polypropylene*



Gambar L-40.2 Campuran *HRS-WC*